



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑭ DE 195 12 766 A1

⑬ Int. Cl. 8:  
B 60 T 8/24  
B 60 T 8/32  
// B82D 15/02

⑭ Anmelder:

Continental Aktiengesellschaft, 30185 Hannover, DE

⑭ Erfinder:

Dieckmann, Thomas, Dr.-Ing., 30982 Pattensen, DE;  
Maron, Christof, Dr.-Ing., 30989 Gehrden, DE

⑭ Entgegenhaltungen:

DE 41 11 023 A1  
DE 40 30 724 A1  
DE 39 19 347 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑮ Steuerung/Regelung einer Fahrzeugbremse

⑯ Steuerung/Regelung einer Fahrzeugbremse.

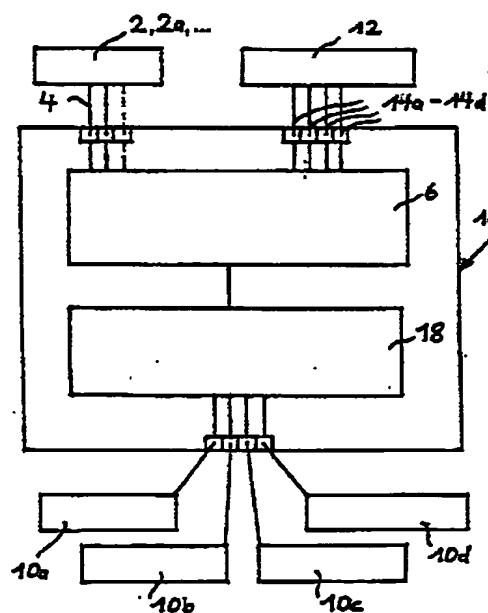
Die Größen "Bremswegverkürzung" und "Lenkbarkeit des Fahrzeugs" sollen unter Berücksichtigung der Seitenführung durch Einbeziehung der fahrerabhängigen Größe "Lenkwinkel" in die zu wählende Bremstrategie optimiert werden. Dies geschieht durch Auswertung von Raddrehzahligabeinformationen (14a-14d) (z. B. aus einem ABS) und des jeweiligen Lenkwinkels  $\delta$  des Fahrzeugs in einer Bremstrategie zwecks entsprechender Beeinflussung der Fahrzeugbremsen (10a-10d).

Weitere den Fahrzustand betreffende Größen (wie z. B. Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel) können bei der Auswertung einer Regelungsstrategie berücksichtigt werden.

Eine zentral oder dezentral angeordnete ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung (18) kann der elektronischen Schaltung (6) zur Optimierung der Regelungsstrategie nachgeschaltet sein.

DE 195 12 766 A1

DE 195 12 766 A1



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08.98 602 041/281

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung/Regelung einer Fahrzeugsbremse.

Bremssteuerungs-/Regelungssysteme insbesondere Antiblockiersysteme (ABS), dienen nicht nur dem Ziel, den Bremsweg zu verkürzen, sondern auch dem Erhalt der Lenkbarkeit. Es ist die Hauptaufgabe von Antiblockiersystemen, die Lenkbarkeit bei möglichst kurzem Bremsweg zu erhalten.

Es gilt nun, die Größen "Bremswegverkürzung" und "Lenkbarkeit des Fahrzeugs" unter Berücksichtigung der Seitenführung zu optimieren.

Gelöst wird diese Aufgabe durch Beeinflussung der Beaufschlagung der Fahrzeugsbremsen in Abhängigkeit vom jeweiligen Lenkwinkel  $\alpha$  des Fahrzeugs.

Damit ist eine Steuerung/Regelung einer Fahrzeugsbremse gegeben, welche die fahrerabhängige Größe "Lenkwinkel" in die zu wählende Bremsstrategie mit einbezieht.

Die Erfindung geht von der elementaren Idee aus, daß ein Fahrer geradeausfahren möchte, wenn er nicht die Lenkung einschlägt. In solch einem Fall kann eine maximale Verzögerung beim Bremsen angestrebt werden. Schlägt der Fahrer jedoch das Lenkrad ein und möchte um eine Kurve fahren, so soll die Seitenführung in eine Bremsstrategie mit einzubezogen werden. Zu diesem Zweck wird nun der Lenkwinkel  $\alpha$ , bzw. die Lenkwinkelgeschwindigkeit  $\omega = d\alpha/dt$ , bei einer Bremssteuerung in dem jeweiligen Zeitpunkt mit berücksichtigt, wobei auf ein Bremsystem mit herkömmlichem Antiblockiersystem (ABS) aufgebaut werden kann.

Hiermit kann dann auch eine Auswertung von Raddrehzahlgeberinformationen (z. B. aus dem Antiblockiersystem) neben den Signalen eines Lenkwinkelsensors zu einer einheitlichen Regelungsstrategie zwecks optimaler Beaufschlagung der Fahrzeugsbremsen vorgenommen werden.

Auf diese Weise wird einerseits der Bremsweg bei Geradeausbremsung verkürzt und andererseits eine verbesserte Lenkeigenschaft und Spurführung bei Bremsung in Kurven erzielt.

Die Regelungsalgorithmen einer Bremssteuerung/Regelung, z. B. eines ABS, stellen stets einen Kompromiß dar aus der Optimierung verschiedener Eigenschaften, wie z. B. Bremswegverkürzung und Erhalt der Lenkbarkeit. Werden nun weitere Parameter, wie z. B. der Lenkwinkel erfaßt, so kann eine auf den Fahrerwunsch optimierte (ABS)-Regelungsstrategie ergriffen werden. Damit können der Situation angepaßte und somit stets optimale Bremsungen erfolgen.

Außer Raddrehzahlgeberinformationen und Lenkwinkel  $\alpha$  können noch andere den Fahrzustand betreffende Größen (wie z. B. Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Gierkreisel) bei der Auswertung einer Regelungsstrategie berücksichtigt werden.

Damit wird also der Lenkwinkel  $\alpha$  als fahrerabhängige physikalische Größe mit einer Vielzahl verfügbarer Größen zur Optimierung der Regelungsstrategie mit einzubezogen. Mit steigender Genauigkeit der Fahrzustandsdetektion können die Algorithmen besser angepaßt werden.

Ausgeführt wird das genannte Verfahren durch eine entsprechende Vorrichtung zur Beeinflussung der Beaufschlagung der Fahrzeugsbremsen in Abhängigkeit vom jeweiligen Lenkwinkel  $\alpha$  des Fahrzeugs. Dabei kommen Sensoren zur Ermittlung der Raddrehzahlge-

berinformation und des Lenkwinkels  $\alpha$  und eine elektronische Schaltung zur Auswertung der von den Sensoren vorliegenden Signale entsprechend einer Bremsstrategie zwecks optimaler Beaufschlagung der Fahrzeugsbremsen zum Einsatz.

Zusätzlich zu Sensoren zur Ermittlung der Raddrehzahlgeberinformationen und des Lenkwinkels  $\alpha$  können Sensoren zwecks Auswertung des sonstigen Fahrzustands (Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel usw.) in einer elektronischen Schaltung vorhanden sein.

Dabei ist die Regelungsschaltung vorzugsweise mit einer zentral oder dezentral angeordneten ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung, die der erfundungsgemäßen elektronischen Regelungsschaltung nachgeschaltet ist, verknüpft. Auf diese Weise werden einerseits die fahrerspezifischen Größen, wie Bremspedalbetätigung und Lenkwinkel  $\alpha$ , in Betracht gezogen. Andererseits werden diejenigen Größen, auf die der Fahrer nur beschränkt oder gar keinen Einfluß hat, wie z. B. das Blockierverhalten bei der jeweiligen Fahrbahnbeschaffenheit, bei der Optimierung der Regelungsstrategie ebenfalls in angemessener Weise mit berücksichtigt.

In folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.

Fig. 1 zeigt das Schema der einfachsten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 zeigt die gleiche Ausführungsform unter Berücksichtigung von Raddrehzahlgeberinformationen.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform unter Einbeziehung eines Antiblockiersystems (ABS).

Die Fig. 1 zeigt einen Sensor 2 zur Bestimmung des Lenkwinkels  $\alpha$ . Das von diesem Lenkwinkelsensor 2 aufgenommene Signal 4 wird der elektronischen Steuerschaltung 6 zur Ermittlung und Auswertung des Fahrzustands zugeführt. Diese Schaltung 6 steuert nun über den Bremskraftregler 8 die Bremsen VR, VL, HR und HL; 10a, 10b, 10c, 10d in Abhängigkeit vom Lenkwinkel  $\alpha$  bzw. von der zeitlichen Änderung  $\omega = d\alpha/dt$  des Lenkwinkels  $\alpha$ .

Die Fig. 2 zeigt eine Weiterführung der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform. Hierbei werden von der elektronischen Steuerschaltung 6 neben den Signalen 4 des Lenkwinkelsensors 2 auch die von Raddrehzahlgebern 12 abgegebenen Raddrehzahlgeberinformationen 14a, 14b, 14c, 14d zur Optimierung der Bremssteuerung mit berücksichtigt. Zusätzlich stehen Sensoren 2a, ... bezüglich des sonstigen Fahrzustands (Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel usw.) zur Verfügung.

Bei der in Fig. 3 schematisch dargestellten Ausführungsform der erfundungsgemäßen Bremskraftoptimierung besteht eine Bremssteuerungs-/Regelungsschaltung 16 aus einer Zusammenfassung der erfundungsgemäßen Steuerschaltung 6 unter Berücksichtigung des Signals 4 des Lenkwinkelsensors 2 und der von den Raddrehzahlgebern 12 gewonnenen Raddrehzahlgeberinformationen 14a, 14b, 14c und 14d mit einer ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung 18.

Ähnlich wie in der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform stehen auch hier zusätzliche Sensoren 2a, ... bezüglich des sonstigen Fahrzustands zur Verfügung.

Dabei wird in der elektronischen Steuerschaltung 6 eine Bestimmung und Klassifikation des Fahrzustands und des Fahrerwunsches und daraufhin eine Auswahl der geeigneten Algorithmen vorgenommen. Die sich daraus ergebende Regeungsstrategie wird der ABS-Steuerungs-/Regeungsstaltung 18 übermittelt, um

von hier aus die Bremsen 10a—10d an den vier Rädern entsprechend der von der Regelung vorgenommenen Optimierung mit Bremskraft zu beaufschlagen.

ordnete ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung (18), die der elektronischen Schaltung (6) zur Optimierung einer Regelungsstrategie nachgeschaltet ist.

Bezugszeichenliste

5

2 Sensor zur Bestimmung des Lenkwinkels  
 2a, ... sonstige Sensoren bezüglich des Fahrzustands (Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel usw.)  
 4 Signal des Lenkwinkel-Sensors  
 6 elektronische Steuer/Regelschaltung (zur Ermittlung und Auswertung des Fahrzustands)  
 10a Bremse VR  
 10b Bremse VL  
 10c Bremse HR  
 10d Bremse HL  
 12 (ABS-)Raddrehzahlgeber  
 14a Raddrehzahlgeberinformation VR  
 14b Raddrehzahlgeberinformation VL  
 14c Raddrehzahlgeberinformation HR  
 14d Raddrehzahlgeberinformation HL  
 16 Bremssteuerungs/Regelungsschaltung  
 18 ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung

10

15

20

25

Patentansprüche

1. Beeinflussung der Beaufschlagung von Fahrzeugbremsen (10a—10d) in Abhängigkeit vom jeweiligen Lenkwinkel  $\alpha$  des Fahrzeugs  
 30  
 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Auswertung von Raddrehzahlgeberinformationen (14a—14d) (z. B. aus einer ABS-Steuerungs-/Regelungsschaltung (18)) und des jeweiligen Lenkwinkels  $\alpha$  des Fahrzeugs in einer Bremsstrategie 35 zwecks entsprechender Beaufschlagung der Fahrzeugbremsen (10a—10d).  
 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß außer Raddrehzahlgeberinformationen (14a—14d) und Lenkwinkel  $\alpha$  auch weitere den Fahrzustand betreffende Größen (wie z. B. Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel) bei der Auswertung einer Regelungsstrategie berücksichtigt werden.  
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 zur Beeinflussung 45 der Beaufschlagung der Fahrzeugbremsen (10a—10d) in Abhängigkeit vom jeweiligen Lenkwinkel  $\alpha$  des Fahrzeugs.  
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch:  
 50
 

- Sensoren (12, 2) zur Ermittlung der Raddrehzahlgeberinformationen (14a—14d) und des Lenkwinkels  $\alpha$ , und
- eine elektronische Schaltung (6) zur Auswertung der von den Sensoren (12, 2) vorliegenden Signale (14a—14d) entsprechend einer Bremsstrategie zwecks optimaler Beaufschlagung der Fahrzeugbremsen (10a—10d).

 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, da durch gekennzeichnet, daß außer Sensoren (12, 2) zur Ermittlung 60 der Informationen (14a—14d, 4) der Raddrehzahlgeber und des Lenkwinkels  $\alpha$  weitere Sensoren (2a, ...) bezüglich des sonstigen Fahrzustands (Lenkwinkeländerung, Bremsdrücke, Bremskräfte, Gierkreisel usw.) zwecks Auswertung ihrer Signale in 65 der elektronischen Schaltung (6) vorhanden sind.  
 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine zentral oder dezentral ange-

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

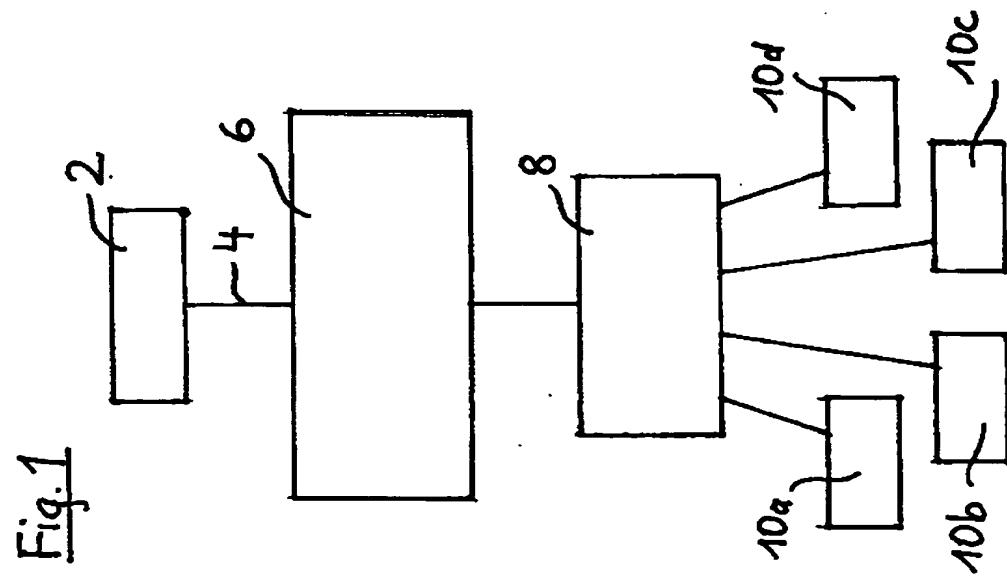
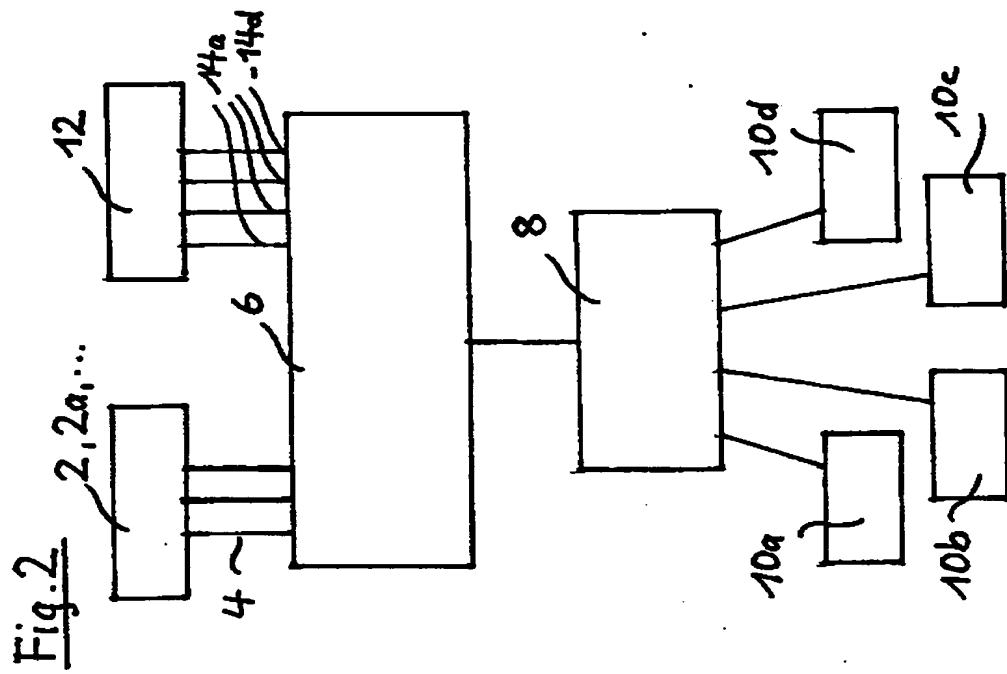


Fig.3